

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jin-Gyo SEO

Application No.: New

Group Art Unit:

Filed: February 28, 2002

Examiner:

For: APPARATUS FOR AND METHOD OF CONTROLLING OUTPUT OF A LASER DIODE

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2001-26962

Filed: May 17, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 2/28/02

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500



**KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE**



This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2001-26962

Date of Application: 17 May 2001

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

10 September 2001

**COMMISSIONER**

1020010026962

2001/9/11

[Document Name] Patent Application  
[Application Type] Patent  
[Receiver ] Commissioner  
[Reference No] 0004  
[Filing Date] 2001.05.17.  
[IPC No.] G06F

[Title] Output control apparatus of laser diode

[Applicant]  
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.  
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]  
Name: Young-pil Lee  
Attorney's code: 9-1998-000334-6  
General Power of Attorney Registration No. 1999-009556-9

[Attorney]  
Name: Hae-young Lee  
Attorney's code: 9-1999-000227-4  
General Power of Attorney Registration No. 2000-002816-9

[Inventor]  
Name: Jin-gyo Seo  
I.D. No. 660422-1005817  
Zip Code 440-320  
Address: 201-1504 Samsung Apt., Yuljeon-dong, Jangan-gu,  
Suwon-si, Gyeonggi-do  
Nationality: KR

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the Patent Law and request an examination according to Art. 60 of the Patent Law, as above.

Attorney  
Attorney

Young-pil Lee  
Hae-young Lee

[Fee]  
Basic page: 20 Sheet(s) 29,000 won  
Additional page: 11 Sheet(s) 11,000 won  
Priority claiming fee: 0 Case(s) 0 won  
Examination fee: 16 Claim(s) 621,000 won  
Total: 661,000 won

[Enclosures]  
1. Abstract and Specification ( and Drawings) 1 copy each



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 26962 호  
Application Number PATENT-2001-0026962

출원년월일 : 2001년 05월 17일  
Date of Application MAY 17, 2001

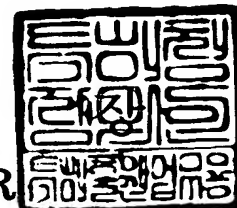
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 09 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2001.05.17
【국제특허분류】	G06F
【발명의 명칭】	레이저 다이오드 출력 제어 장치
【발명의 영문명칭】	Output control apparatus of laser diode
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서진교
【성명의 영문표기】	SEO, Jin Gyo
【주민등록번호】	660422-1005817
【우편번호】	440-320
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 삼성아파트 201동 1504호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조 의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 11 면 11,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 16 항 621,000 원

【합계】 661,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

광 기록/재생 장치에 관한 것으로, 특히 레이저 다이오드의 출력을 최적의 상태로 제어하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고, 비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치에 있어서, 상기 레이저 다이오드에서 출력되는 현재 파워값을 샘플링하는 샘플링 수단; 상기 샘플링 수단에서 출력되는 현재 파워값 및 기준 파워값에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 파워 제어값을 출력하는 연산부; 및 상기 레이저 다이오드에 의해 기록하고자 하는 기록 데이터에 근거하여 상기 샘플링 수단 및 상기 연산부의 동작을 제어하는 제어 신호들을 발생하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 고속, 고용량의 광 기록/재생 기기에 효과적으로 대응할 수 있으며, 광 기록/재생 기기의 성능 향상 및 소형화에 기여할 수 있다.

**【대표도】**

도 5

**【명세서】****【발명의 명칭】**

레이저 다이오드 출력 제어 장치{Output control apparatus of laser diode}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성을 개념적으로 보이기 위해 도시된 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 상세한 구성을 보이는 블록도이다.

도 4는 도 3에 도시된 전처리부의 상세한 구성을 보이는 블록도이다.

도 5는 도 3에 도시된 연산부의 상세한 구성을 보이는 블록도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 광 기록/재생 장치에 관한 것으로, 특히 레이저 다이오드의 출력을 최적의 상태로 제어하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치에 관한 것이다.

<7> 현대 사회를 정보화 시대 또는 멀티미디어 시대라고들 한다. 따라서 이러한 시대는 고용량의 기록 매체를 요구하게 되고, 여기에 유용한 광 기록 장치로



서 CD-R, CD-RW, CD+RW, MODD(Magnetic Optical Disc Drive), DVD-RAM(Digital Versatile Disc Random Access Memory), DVD-RW, DVD+RW 등등이 사용되고 있다. 이와 같은 광 기록 장치들은 레이저 다이오드를 사용하므로 레이저 다이오드의 출력을 최적의 상태로 제어하는 것이 기기의 성능을 좌우하게 된다. 또한 서로 다른 광 기록 장치마다 필요로 하는 기록 펄스의 형태가 상이하므로 여기에 대한 효과적인 대응 방법이 필요하게 된다.

<8> 도 1은 종래의 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

<9> 도 1에 있어서, 참조 부호 120은 디스크(180)에 기록 데이터에 상응하는 스페이스 및 마크를 형성하기 위한 기록 펄스를 발생하는 기록 파형 발생부이고, 140은 기록 파형 발생부(120)에서 발생된 기록 펄스에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력을 제어하는 레이저 다이오드 구동부이다. 여기서, 기록 파형 발생부(120)에 입력되는 기록 데이터는 NRZI(Non Return to Zero Inverted) 신호이고, 출력되는 기록 펄스는 DVD-RAM의 경우 최초 펄스(first pulse), 최후 펄스(last pulse), 쿨링 펄스(cooling pulse), 그리고 멀티 트레인 펄스(multi-train pulse)의 조합이 된다.

<10> APC회로(200)는 포토 다이오드(Photo Diode;PD)(202), 가변이득 증폭기(Variable Gain Amplifier ; VGA)(204), 비교부(206), 업/다운 카운터(up/down counter)(208), 디지털/아날로그 변환기(Digital/Analog Converter ; DAC) (210)를 포함한다.

- <11>        포토 다이오드(202)는 디스크(180)에서 반사된 레이저를 수광하고, 수광된 레이저의 크기에 상응하는 전류 신호를 발생한다. 가변이득 증폭기(Variable Gain Amplifier ; VGA)(204)는 포토 다이오드(202)에서 발생된 전류 신호를 소정의 이득(gain)으로 증폭하고 전압 신호로 변환한다. 비교기(206)는 가변이득 증폭기(204)의 출력과 기준 파워값( $V_{ref}$ )를 비교하고 비교 결과에 따라 어느 쪽의 입력이 큰지를 나타내는 이진 판정 신호를 출력한다.
- <12>        업/다운 카운터(208)는 비교기(206)의 비교 결과에 따라 업 혹은 다운 카운팅을 수행한다. 업/다운 카운터(208)는 비교기(206)에서 출력되는 판정신호가 가변이득 증폭기(204)의 출력이 기준 파워값( $V_{ref}$ )보다 큼을 나타내는 경우(예컨대 판정 신호가 로우 레벨인 경우)에는 다운 카운팅을 수행하고, 반대로 판정신호가 가변이득 증폭기(204)의 출력이 기준 파워값( $V_{ref}$ )보다 작음을 나타내는 경우(예컨대 판정 신호가 하이 레벨인 경우)에는 업 카운팅을 수행한다. 업/다운 카운터(208)의 계수결과는 D/A변환기(210)을 통하여 레이저 다이오드 구동부(140)에 인가된다. 레이저 다이오드 구동부(140)는 D/A변환기(210)에서 인가되는 신호의 크기에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력 레벨을 제어한다.
- <13>        도 1에 도시된 APC회로(200)는 포토 다이오드(202)를 통하여 검출된 레이저 다이오드(160)의 현재 파워값과 기준 파워값과의 차이를 검출하고, 검출된 편차에 따라 레이저 다이오드(160)의 출력을 제어한다.
- <14>        도 1에 도시된 장치는 기준 파워값과 피드백된 현재 파워값을 비교하여 제어를 수행함에 있어서 업/다운 카운터(153)를 사용하고 있다. 그러나 미디어의

재생 및 기록 속도가 갈수록 빨라지고 있어, 업/다운 카운터(153)의 동작 속도에 의해 레이저 출력의 제어 속도와 제어 범위에 제한을 받게 되는 단점이 있다.

<15> 또한 미디어의 기록 속도가 빨라지면 기록 펄스의 폭도 짧아지고 복잡하게 되므로 이에 대한 대책이 필요하게 된다..

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<16> 본 발명은 상기의 문제점들을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 레이저 출력의 제어 속도 및 제어 범위가 개선되게 하는 새로운 레이저 출력 제어 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<17> 상기의 목적을 달성하는 본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치는

<18> 레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고, 비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치에 있어서,

<19> 상기 레이저 다이오드에서 출력되는 현재 파워값을 샘플링하는 샘플링 수단;

<20> 상기 샘플링 수단에서 출력되는 현재 파워값 및 기준 파워값에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 파워 제어값을 출력하는 연산부; 및

<21> 상기 레이저 다이오드에 의해 기록하고자 하는 기록 데이터에 근거하여 상기 샘플링 수단 및 상기 연산부의 동작을 제어하는 제어 신호들을 발생하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <22> 여기서, 상기 제어부는 NRZI 신호에 근거하여 파워 제어 신호들, 파워 제어 신호들에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 파워들을 나타내는 기록 제어 신호를 발생하는 기록 펄스 발생부; 상기 기록 펄스 발생부에서 발생된 기록 제어 신호들에 근거하여 상기 샘플링 수단의 샘플링 동작 및 연산부의 선택 동작을 제어하는 선택 신호를 발생하는 샘플링 제어부; 및 상기 레이저 출력 제어 장치의 동작 모드를 제어하는 APC 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <23> 또한, 상기 샘플링 수단은 레이저 다이오드의 출력을 모니터링한 모니터링 신호의 증폭도를 조절하는 전처리부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <24> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성 및 동작을 상세히 설명한다.
- <25> 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 기준 파워값과 피드백된 현재 파워값을 비교하여 레이저 다이오드의 출력을 제어함에 있어서 업/다운 카운터를 사용하고 있기 때문에 미디어의 재생 및 기록 속도가 빨라지는 것을 감안할 때 제어 속도와 제어 범위에 제한을 받게 된다.
- <26> 또한, 미디어의 기록 속도가 빨라지면 기록 펄스에 있어서 펄스 폭이 작아지고 복잡하게 되는 데, 업/다운 카운터를 사용하면 기록 펄스의 고속화에 대응하기 어렵다.
- <27> 이러한 종래 기술에 있어서의 문제점들을 해결하기 위하여 본 발명에 있어서는 레이저 다이오드의 출력을 원하는 위치에서 원하는 기간만큼 샘플&홀드하

고 이를 기준 파워값과 비교하여 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 개선된 자동 레이저 출력 제어 장치를 제공한다.

<28> 도 2는 본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성을 개념적으로 보이기 위해 도시된 블록도이다.

<29> 도 2에는 포토다이오드 & I/V증폭기(302), 아날로그/디지털 변환기(304), 연산부(306), 디지털/아날로그 변환기(308), 레이저 다이오드(310), 제어부(312)들이 도시되어 있다.

<30> 레이저 다이오드(310)의 출력은 디지털/아날로그 변환기(306)에 출력에 의해 결정되며, 그것의 출력 레벨은 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)에 의해 검출 및 I/V변환(cu Trrrent to Voltage converting)된다. 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)는 하나의 칩으로 구성되는 것이 출하되고 있으며 분리된 포토 다이오드와 I/V 증폭기를 조합시켜 사용하는 것도 가능하다.

<31> 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 출력은 레이저 다이오드(310)의 현재 파워값을 나타낸다.

<32> 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 출력은 레이저 다이오드(310)에 인가되는 기록 펄스가 시간적으로 지연된 형태를 가진다. 여기서, 지연량은 레이저 다이오드(310), 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 등의 동작 특성에 의존하며 장치가 구성된 후에는 거의 변하지 않게 된다.

<33> 아날로그/디지털 변환기(304)는 어떤 시점에서 포토 다이오드&IV 증폭기(302)의 출력을 샘플링하여 현재 파워값을 얻고, 이를 연산부(306)에 제공한다.

여기서, 도시되지는 않았지만 아날로그/디지털 변환기(304)와 포토 다이오드&IV 증폭기(302)와의 사이에 컨버터가 개재될 수 있다. I/V증폭기(302b)의 동작 특성은 레이저 파워가 증가함에 따라 증가할 수도 있고 이와 반대로 감소할 수도 있다. 따라서, 아날로그/디지털 변환기(304)의 동작 특성과 매칭시키기 위해 컨버터가 필요할 수 있다.

<34> 한편, 아날로그/디지털 변환기(304)의 전단에 아날로그/디지털 변환기(304)의 다이내믹 레인지와 I/V증폭기(302b)의 출력 특성을 매칭시키기 위하여 레벨 시프터 그리고/혹은 게인 조정기가 개재될 수도 있다.

<35> 연산부(306)는 기준 파워값과 아날로그/디지털 변환기(304)에 의해 샘플링된 현재 파워값들을 비교하고, 그들의 차값에 따라 레이저 다이오드(310)의 출력을 제어한다. 여기서, 기준 파워값은 미디어의 종류, 랜드/그루브, 파워 제어 신호 등에 따라 달라진다. 연산부(306)가 아날로그/디지털 변환기(304)에 의해 샘플링된 현재 파워값과 기준 파워값들을 비교하고, 그 차값에 의해 제어 파워값을 보정함에 의해 업/다운 카운터를 사용하는 것에 비해 훨씬 빠르게 레이저 다이오드의 출력을 제어할 수 있다.

<36> 디지털/아날로그 변환부(308)는 연산부(308)에서 연산된 제어 파워값들을 레이저 다이오드(310)에 제공한다.

<37> 제어부(312)는 기록하고자 하는 기록 데이터에 근거하여 아날로그/디지털 변환기(304) 및 연산부(306)의 동작을 제어하는 제어 신호들을 발생한다. 또한, 동작 모드에 따라 연산부(306)의 동작을 제어한다.

<38> 도 3은 본 발명에 따른 레이저 출력 제어 장치의 상세한 구성을 보이는 블록도이다. 도 3에 있어서 도 2에 도시된 구성 요소들과 동일한 동작을 하는 것들에는 동일한 참조부호를 붙이고 그에 대한 상세한 설명을 생략하기로 한다.

<39> 도 3에는 포토다이오드 & I/V증폭기(302), 아날로그/디지털 변환기(304), 연산부(306), 디지털/아날로그 변환기(308), 레이저 다이오드(310), 전처리기(402), 기록 펄스 발생기(404), 지연기(406), 샘플&홀드 제어기(408), APC 제어기(410), 인터페이스부(412)들이 도시되어 있다.

<40> 레이저 다이오드(310)에서 출력되는 기록 펄스는 퍼스트 펄스(first pulse), 다중 펄스열(multi-pulse train), 라스트 펄스(last pulse), 쿨링 펄스(cooling pulse) 등으로 구성되는 다중 펄스이며 각 펄스들은 리드 파워 레벨, 피크 파워 레벨, 바이어스1 파워 레벨, 바이어스2 파워 레벨, 바이어스3 파워 레벨들 중의 어느 한 파워 레벨을 가진다. 즉, 기록 펄스의 레벨은 시간축 상에서 변화하며 리드 파워 레벨, 피크 파워 레벨, 바이어스1(or erase) 파워 레벨, 바이어스2(or cooling) 파워 레벨, 바이어스3(or bottom) 파워 레벨들 중의 어느 한 파워 레벨이 된다.

<41> 기록 펄스는 NRZI 신호(Non Return to Zero Inverted signal)를 기본으로 하여 만들어지며, 적응적 기록 방식에서는 현재의 마크를 기준으로 전후의 스페이스들의 상관 관계에 따라 기록 펄스를 구성하는 각 펄스들의 시작/끝 위치, 펄스폭, 파워 레벨 등이 변경된다.

<42> 기록 펄스 발생부(404)는 기록 펄스를 발생함에 있어서 먼저, 각각의 파워 레벨들의 ON/OFF를 제어하기 위한 파워 제어 신호들 즉, 리드 파워 제어 신호,

피크 파워 제어 신호, 바이어스1 파워 제어 신호, 바이어스2 파워 제어 신호, 바이어스 3 파워 제어 신호들을 발생하고, 이들 파워 제어 신호들을 지연 및 논리 조합함에 의해 기록 제어 신호(write control signal)를 발생한다. 여기서, 발생하는 파워 레벨 제어 신호의 종류는 미디어의 종류에 따라 결정된다.

<43> 이 기록 제어 신호는 연산부(306)로부터 기록 펄스를 발생하기 위해 필요한 파워 레벨들이 순차적으로 인가되도록 제어한다.

<44> 한편, 일반적인 레이저 다이오드에 있어서는 레이저 다이오드 드라이버가 부속되어 있다. 이 레이저 다이오드 드라이버에는 리드 파워, 피크파워, 바이어스1 파워, 바이어스2 파워, 바이어스 3파워 및 이들을 제어하기 위한 파워 제어 신호들이 인가된다. 각각의 파워들은 해당 파워 제어 신호들에 의해 on/off 되며, on/off된 결과들을 조합함에 의해 레이저 다이오드를 구동한다.

<45> 이러한 레이저 다이오드 드라이버를 위하여 기록 펄스 발생부(404)는 각각의 파워 제어 신호들을 출력하는 핀들을 구비할 수 있다.

<46> 아날로그/디지털 변환기(304)는 어떤 시점에서 포토 다이오드&IV 증폭기(302)의 출력을 샘플링하여 현재 파워값을 얻고, 이를 연산부(306)에 제공한다.

<47> 연산부(306)는 기준 파워값과 샘플링된 레이저 다이오드(310)의 현재 파워값을 비교하고, 그들의 차값에 따라 레이저 다이오드(310)에 인가되는 파워값 즉, 리드 파워, 피크 파워, 바이어스1 파워, 바이어스2 파워, 바이어스3 파워 등의 파워값들을 설정한다.



- <48> 여기서, 기준 파워값은 도 3에 도시된 장치가 초기화될 때 APC 제어부(310)에서 제공되며, 미디어의 종류에 따라 달라진다.
- <49> 연산부(306)는 후술하는 바와 같이 기준 파워값을 저장하는 기준 레지스터들, 레이저 다이오드에 인가되는 파워값들을 저장하는 제어 레지스터들, 기준 레지스터와 제어 레지스터에 저장된 값들을 사용하여 새로운 제어 값을 연산하는 감산기 및 가산기를 포함한다.
- <50> 기록 펄스 발생부(404)는 미디어의 종류, NRZI 신호, 마크와 스페이스의 상관 관계에 따른 기록 펄스 제어 신호들 즉, 리드 파워 제어 신호, 피크 파워 제어 신호, 바이어스1 파워 제어 신호, 바이어스2 파워 제어 신호, 바이어스3 파워 제어 신호들을 발생한다. 한편, 기록 펄스 발생부(404)는 복수의 지연기 및 게이트들을 구비하며, 발생된 파워 레벨 제어 신호들을 지연 및 논리 연산하여 기록 제어 신호를 발생한다.
- <51> 여기서, 기록 제어 신호는 연산부(306)의 제어 레지스터들(미도시)에 저장된 파워값들 중의 하나를 선택하기 위한 신호이다.
- <52> 기록 펄스에 있어서 리드 파워, 피크 파워, 바이어스1 파워, 바이어스2 파워, 바이어스3 파워가 시간축상에서 순차적으로 나타나며, 그 구간은 각각 리드 파워 제어 신호, 피크 파워 제어 신호, 바이어스1 파워 제어 신호, 바이어스2 파워 제어 신호, 바이어스3 파워 제어 신호들에 의해 나타내어 진다.
- <53> 따라서, 파워 제어 신호들을 조합함에 의해 각각의 파워들이 인가되거나 제어되는 기간을 판별할 수 있다. 기록 펄스 발생부(404)는 파워 제어 신호들을 조

함함에 의해 각각의 파워들이 제어되어야 할 구간을 나타내는 샘플링 제어 신호 및 각각의 파워들이 레이저 다이오드에 인가되어야 할 구간을 나타내는 기록 제어 신호를 발생한다.

<54> 지연기(406)는 기록 펄스 발생부(404)에서 발생된 기록 제어 신호를 지연하기 위해 제공된다. 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 출력은 레이저 다이오드(310)에 인가되는 기록 펄스가 시간적으로 지연된 형태를 가진다. 여기서, 지연량은 레이저 다이오드(310), 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 등의 동작 특성에 의존하며 장치가 구성된 후에는 거의 변하지 않게 된다. 지연기(406)는 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)에 의한 지연을 감안하여 아날로그/디지털 변환기(304)의 샘플링 동작을 지연시키기 위해 제공된다.

<55> 샘플링 제어부(408)는 지연부(406)에서 제공되는 기록 제어 신호에 의해 아날로그/디지털 변환기(304)의 샘플링 동작을 제어하는 샘플링 제어 신호 및 연산부(406)에 구비된 멀티플렉서 및 디멀티플렉서의 동작을 제어하는 선택 신호를 발생한다. 선택 신호는 기록 펄스를 시간축 상에서 분할한 구간들 중의 하나를 지정하는 신호가 되며 각각의 구간들은 리드 파워, 피크 파워, 바이어스1 파워, 바이어스2 파워, 바이어스3 파워가 인가되는 구간을 나타낸다.

<56> 샘플링 제어 신호는 아날로그/디지털 변환기(304)의 샘플링 동작을 제어하는 신호가 되며, 샘플링 타이밍들은 각각 리드 파워, 피크 파워, 바이어스1 파워, 바이어스2 파워, 바이어스3 파워가 인가되는 구간들 중에서 결정된다. 예를 들면 리드 파워를 샘플링하는 타이밍은 리드 파워가 인가되는 구간중의 처음,

중간, 나중 등에서 임의적으로 선택될 수 있다. 이러한 샘플링 타이밍은 기록 제어 신호를 지연 및 조합함에 의해 결정된다.

<57> 여기서, 샘플링 제어부(408)는 기록 펄스 발생부(404)에서 제공되는 샘플링 제어 신호를 1/2/4/8의 배율로 분주하여 사용한다. 이는 루프 타이밍을 조정하기 위한 것이다.

<58> APC 제어부(410)는 미디어의 종류, 랜드/그루브, 선택된 제어 모드 등에 따라 샘플링 제어부(408), 기록 펄스 발생부(404)의 동작을 제어하며, 제어에 필요한 정보는 인터페이스부(412)를 통하여 제공받는다.

<59> 인터페이스부(412)는 클럭(CLK), 리드/라이트 제어신호(WG), NRZI신호, 랜드/그루브 판별신호(L/G) 등을 입력하고, 또한, 외부 마이크로 프로세서와 인터페이스하여 미디어의 종류, 미디어에 따른 각종의 제어 정보들을 입력받는다.

<60> APC 제어부(410)는 선택된 제어 모드에 따라 아날로그/디지털 변환기(304)에서 샘플링된 값들을 가공하여 연산부(306)에 제공한다. 본 발명에서 제안되는 APC모드들로서는 평균 APC(Average APC) 모드, 다이렉트 APC(Direct APC) 모드, 피크 APC(Peak APC) 모드, 버텀 APC(Bottom APC) 모드가 있다. 평균 APC모드는 이전의 레이저 다이오드 출력값과 현재의 레이저 다이오드 출력값과의 평균에 의해 APC 제어를 행하는 모드이고, 다이렉트 모드는 현재의 레이저 다이오드 출력값에 의해 제어를 행하는 모드이고, 피크 APC 모드와 버텀 APC모드는 현재의 레이저 다이오드 출력값에 의해 APC제어를 행하되 어떤 구간에서의 피크값 혹은 버텀값에 의해 APC제어를 행하는 모드들이다.

<61> 도 3에 도시된 장치에 있어서 기록 펄스 발생부(404), 지연기(406), 샘플링 제어부(408)는 하나의 집적회로로 구성될 수 있다. 또한, 전처리부(402), 아날로그/디지털 변환기(304), 연산부(306), 디지털/아날로그 변환기(308), APC제어부(410), 인터페이스부(412) 등도 하나의 집적회로로 구성될 수 있다.

<62> 이와 같이 도 3에 도시된 장치를 하나의 집적회로로 구현하는 것은 레이저 출력 제어 장치를 픽업에 장착할 수 있도록 하기 위한 것이다. 한편으로는 집적회로로 구현함에 의해 구성 요소간의 인터페이스시에 개입될 수 있는 외부의 교란을 방지함으로써 안정된 레이저 출력 제어 동작을 구현할 수 있다. 특히, 고용량, 고속의 광 기록/재생 장치에 있어서는 구성 요소간에 주고받는 신호가 고주파가 될 수 있어 외부 교란에 대해 민감하게 되어 오동작을 일으킬 수 있는 여지가 있으므로 집적회로화함에 의해 이러한 오동작을 예방할 수 있다.

<63> 도 4는 도 3에 도시된 전처리부(402)의 상세한 구성을 보이는 블록도이다. 도 4에 도시된 바와 같이 전처리부(402)는 재생/기록 게인 조절부(504), 게인 조절 선택부(506), 저역 통과 필터(508), 피크 홀더(510), 버텨 홀더(512), 모드 선택 스위치(514)를 구비한다.

<64> I/V 변환부(302b) 및 재생/기록 게인 조절부(504)는 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)에서 출력되는 신호를 각각 주어진 증폭도에 따라 증폭한다. 재생 모드 혹은 기록 모드에 따라 모니터 PD(302a)의 출력을 증폭하는 증폭도를 조정한다.

- <65>      게인 조절 선택부(506)는 APC 제어부(410)에서 인가되는 게인 선택 신호에 따라 I/V 증폭기(302b) 및 재생/기록 게인 조절부(504) 중의 하나를 선택하는 스위치이다.
- <66>      모드 선택 스위치(514)는 APC 제어부(410)에서 인가되는 모드 선택 신호에 따라 저역 통과 필터(508), 게인 조절 선택 스위치(506), 피크 홀더(510), 버텀 홀더(512)에서 제공되는 신호들 중의 하나를 선택한다.
- <67>      모드 선택 신호가 평균 APC 모드를 나타낼 경우 모드 선택 스위치(514)는 로우 패스 필터(508)에서 제공되는 신호를 선택하여 출력한다. 로우 패스 필터(508)는 이전의 레이저 다이오드 출력값과 현재의 레이저 다이오드 출력값의 평균을 취하여 출력한다.
- <68>      모드 선택 신호가 다이렉트 APC 모드를 나타낼 경우 모드 선택 스위치(514)는 게인 선택 스위치(506)에서 제공되는 신호를 선택하여 출력한다.
- <69>      모드 선택 신호가 피크 APC 모드를 나타낼 경우 모드 선택 스위치(514)는 피크 홀더(510)에서 제공되는 신호를 선택하여 출력한다. 피크 홀더(510)는 주어진 구간에서의 최대값을 출력한다.
- <70>      그리고, 모드 선택 신호가 버텀 APC 모드를 나타낼 경우 모드 선택 스위치(514)는 버텀 홀더(512)에서 제공되는 신호를 선택하여 출력한다. 버텀 홀더(512)는 주어진 구간에서의 최소값을 출력한다.
- <71>      도 4에 도시된 전처리부(402)는 하나의 IC로 구성될 수 있다.

- <72> 도 5는 도 3에 도시된 연산부의 상세한 구성을 보이는 블록도이다. 도 5에 도시된 바와 같이 연산부(306)는 평균기(602), 기준값 레지스터들(604), 제1멀티플렉서(606), 감산기(608), 제산기(610), 가산기(612), 제2멀티플렉서(614), 디멀티플렉서(616), 제어값 레지스터들(618), 제3멀티플렉서(620), 그리고, 제4멀티플렉서(622)들을 구비한다.
- <73> 평균기(602)는 샘플링 노이즈의 제거 및 로우패스 필터링을 수행한다. 평균기(602)의 동작에 의해 외란에 대한 강인한 제어 특성을 얻을 수 있다.
- <74> 평균기(602)의 출력은 감산기(608) 및 외부로 출력된다. 평균기(602)의 출력을 외부로 출력하는 것은 레이저 다이오드 테스트를 수행함에 있어서 외부 마이크로 프로세서가 레이저 다이오드(310)의 출력값을 검출할 수 있도록 하기 위함이다.
- <75> 기준 레지스터들(604)는 기준 파워값들을 저장하기 위한 것들로서 리드 파워, 랜드용 피크 파워, 랜드용 바이어스1 파워, 랜드용 바이어스2 파워, 랜드용 바이어스3 파워, 그루브용 피크 파워, 그루브용 바이어스1 파워, 그루브용 바이어스2 파워, 그루브용 바이어스3 파워를 저장하기 위한 9개의 레지스터들이 구비된다. 여기서, 기준 레지스터들(604)에 포함되는 레지스터들의 개수는 미디어의 종류 및 제어하고자 하는 파워 레벨들의 개수에 따라 변경될 수 있다.
- <76> 기준 레지스터들(604)에 기준 파워값을 저장하기 위해 멀티플렉서(미도시)가 제공될 수 있다. APC 제어부(410)는 인터페이스부(412)로부터 기준 파워값들을 제공받고, 이를 미도시된 멀티플렉서를 통하여 기준 레지스터들(604)에 저장

한다. 한편으로는 외부 마이크로 프로세서로부터 직접 미도시된 멀티플렉서를 통하여 기준 레지스터들(604)에 기준 파워값을 인가할 수도 있다.

<77> 제1멀티플렉서(606)는 기준 레지스터들(604) 중의 하나의 기준 레지스터를 선택하기 위하여 제공된다.

<78> 감산기(608)는 기준 레지스터들(604)에서 제공되는 기준 파워값과 평균기(602)에서 제공되는 현재 파워값의 차값을 연산하여 출력한다.

<79> 제산기(610)는 감산기(608)에서 제공되는 차값을 1, 1/2, 1/4, 1/8 등으로 감쇠시켜 출력한다. 이는 감산기(608)에 의해 얻어진 기준 파워값과 현재 파워값과의 차값을 감쇠시킴에 의해 목표값을 추종하는 속도 즉 보정 속도를 제어하는 효과를 얻게 한다.

<80> 가산기(612)는 현재 레이저 다이오드(310)에 제공되는 파워값과 제산기(610)에서 제공되는 차값을 가산하여 출력한다. 가산기(612)의 출력은 APC 보정된 값으로서 제어 레지스터들(618), 제3멀티플렉서(622), 디지털/아날로그 변환기(308)를 통하여 보정 이후에 레이저 다이오드(310)에 제공되는 파워값이 된다.

<81> 제2멀티플렉서(614)는 초기 설정시 기준 레지스터들(604)에 저장된 기준 파워값들을 제어 레지스터들(618)에 저장할 수 있도록 하기 위하여 제공된다. 즉, 초기 설정시 제2멀티플렉서(614)는 제1멀티플렉서(606)에 의해 선택된 기준 레지스터에서 출력되는 기준 파워값을 디멀티플렉서(616)에 의해 선택된 제어 레지스터로 저장할 수 있도록 하기 위하여 제공된다. 제2멀티플렉서(614)의 선택 동작은 APC 제어부(410)에 의해 제어된다.

- <82> 디멀티플렉서(616)는 가산기(612)에 의해 얻어진 제어값들을 저장하는 제어 레지스터를 선택하기 위해 제공된다.
- <83> 제어 레지스터들(618)는 레이저 다이오드(310)에 제공되는 파워값들을 저장하며, 리드 파워, 랜드용 피크 파워, 랜드용 바이어스1 파워, 랜드용 바이어스2 파워, 랜드용 바이어스3 파워, 그루브용 피크 파워, 그루브용 바이어스1 파워, 그루브용 바이어스2 파워, 그루브용 바이어스3 파워를 저장하기 위한 9개의 레지스터들이 구비된다. 여기서, 제어 레지스터들(618)에 포함되는 레지스터들의 개수는 기준 레지스터들(604)에서와 마찬가지로 미디어의 종류 및 제어하고자 하는 파워 레벨들의 개수에 따라 변경될 수 있다.
- <84> 도 5에는 도시되지 않지만 제어 레지스터부(618)에 저장된 제어 파워값들을 외부의 마이크로 프로세서로 제공하거나 제공받을 수 있도록 데이터 입출력 단자들이 설치될 수 있다. 이 경우 마이크로 프로세서는 설치된 데이터 출력 단자들을 통하여 제어 레지스터부(618)로부터 현재의 제어 파워값들을 검출하거나 데이터 입력 단자들을 통하여 제어 레지스터부(618)에 임의의 제어 파워값을 저장시키는 것이 가능하게 된다. 이렇게 함에 의해 펌웨어(firm ware)적으로 레이저 다이오드 출력 제어 장치를 제어할 수 있게 된다.
- <85> 제3멀티플렉서(620)는 제어 대상이 되는 파워값을 선택하기 위하여 제공된다.
- <86> 제4멀티플렉서(622)는 레이저 다이오드(310)에 제공되는 파워값을 선택하기 위해 제공된다. 제4멀티플렉서(622)의 선택 동작을 제어하는 기록 제어 신호는 기록 펄스 발생부(404)에서 제공된다.



<87> 도 5에 도시된 장치에 있어서 제1멀티플렉서(604), 디멀티플렉서(616), 그리고 제3멀티플렉서(620)의 선택 동작은 동기되어야 하며, 그의 선택 동작은 샘플링 제어부(408)에서 제공되는 선택 신호에 의해 결정된다. 예를 들어 리드 파워를 제어함에 있어서 기준 레지스터들(604)중의 리드 파워를 저장하는 기준 레지스터와 제어 레지스터들(618)중에서 리드 파워를 저장하는 레지스터가 동시에 선택되어야 한다.

<88> 제1멀티플렉서(604), 디멀티플렉서(616), 그리고 제3멀티플렉서(620)의 선택 동작을 제어하는 선택 신호는 샘플링 제어부(408)에서 제공된다.

<89> 본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 동작을 도 3 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

<90> 1) 레이저 다이오드 테스트 동작에 있어서,

<91> 레이저 다이오드의 출력 특성은 레이저 다이오드의 동작 온도에 의해 달라진다. 따라서, 레이저 다이오드를 제어함에 있어서 레이저 다이오드의 출력 특성을 조사할 필요가 있다. 레이저 다이오드의 출력 특성을 조사함에 있어서, 레이저 다이오드에 소정의 제어값들을 인가한 후에 각각의 제어값들에 대응하는 레이저 다이오드의 출력값들을 얻는다. 제어값들과 출력값들을 사용하여 레이저 다이오드의 출력 특성 곡선을 얻을 수 있다.

<92> 이러한 레이저 다이오드 조사에 있어서 외부 마이크로 프로세서가 레이저 다이오드의 출력을 알아야 할 필요가 있으며 이를 위하여 평균기(602)의 출력이 외부로 출력할 수 있도록 한다.

<93> 외부 마이크로 프로세서(미도시)는 아날로그/디지털 변환기(304)에 소정의 값을 인가한 후 평균기(602)의 출력값을 검출함에 의해 레이저 다이오드(310)의 현재 파워값을 알 수 있게 된다.

<94> 2) 초기 설정에 있어서,

<95> 광 디스크 기록 제어 장치에 있어서 레이저 다이오드(310)의 출력을 제어하기 위한 제어값들을 저장하는 제어 레지스터들(618)은 레이저 다이오드(310)가 동작하기 이전에 어떤 값들로 초기화되어야 할 필요가 있다.

<96> 이러한 초기 설정에 있어서 APC 제어부(410)는 제2멀티플렉서(614)가 제1멀티플렉서(608)의 출력을 입력하도록 제어한다.

<97> 제1멀티플렉서(606)와 디멀티플렉서(616)의 동작은 샘플링 제어부(408)에서 제공되는 선택 신호들에 의해 제어된다. 예를 들어 선택 신호가 리드 파워를 나타내면, 제1멀티플렉서(606)에 의해 기준 레지스터들(604) 중에서 리드 파워를 저장한 기준 레지스터가 선택되고, 디멀티플렉서(616)에 의해 제어 레지스터들(618)중에서 리드 파워를 저장할 제어 레지스터가 선택된다. 즉, 선택 신호가 리드 파워, 랜드용 피크 파워, 랜드용 바이어스1 파워, 랜드용 바이어스2 파워, 랜드용 바이어스3 파워, 그루브용 피크 파워, 그루브용 바이어스1 파워, 그루브용 바이어스2 파워, 그루브용 바이어스3 파워를 나타낼 때마다. 기준 레지스터들(604)로부터 제어 레지스터들(618)로 제어값들이 로딩된다.

<98> 3) APC 모드의 설정

- <99>        본 발명에 따른 레이저 출력 제어 장치는 각각 평균 APC모드, 다이렉트 APC 모드, 피크 APC 모드, 그리고 버팀 APC 모드로 동작할 수 있다. 이러한 동작 모드들은 APC 제어기(410)에 의해 선택된다.
- <100>        APC 제어기(410)는 도 4에 도시된 멀티플렉서(514)의 선택 동작을 제어함에 의해 동작 모드를 설정한다. 예를 들면 멀티플렉서(514)에 인가되는 선택 신호가 평균 APC모드를 나타내면 멀티플렉서(514)는 로우패스필터(508)의 출력을 선택한다.
- <101>        4) 각 파워 레벨의 조정
- <102>        제어될 파워의 선택은 제1멀티플렉서(606) 및 제3멀티플렉서(620)에 의해 설정된다. 제1멀티플렉서(606) 및 제3멀티플렉서(620)의 제어 동작은 샘플링 APC 제어부(410)에서 제공되는 선택 신호에 의해 제어된다.
- <103>        감산기(608)는 평균기(602)의 출력 즉, 레이저 다이오드의 현재 출력값과 제1멀티플렉서(606)에 의해 선택된 기준 레지스터에서 제공되는 기준 파워값을 비교하여 그 차값을 연산한다.
- <104>        감산기(608)에서 제공되는 차값은 제산기(610)에 의해 감쇠되어 가산기(612)에 제공된다.
- <105>        가산기(612)는 제산기(610)에서 제공되는 차값과 제3멀티플렉서(620)에서 제공되는 제어 파워값을 가산하여 디멀티플렉서(616)에 제공한다. 디멀티플렉서(616)는 제어 레지스터들(618)중에서 가산기(612)에서 제공되는 값을 저장할 제어 레지스터를 선택한다.

**【발명의 효과】**

- <106> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 고속, 고용량의 광 기록/재생 기기에 효과적으로 대응할 수 있으며, 광 기록/재생 기기의 성능 향상에 기여할 수 있다.
- <107> 또한, 본 발명에 따른 레이저 다이오드 출력 제어 장치를 하나의 집적회로로 구현하여, 픽업 장치에 탑재함으로서 광기록/재생 장치의 소형화에도 기여할 수 있다.
- <108> 본 발명은 상술한 실시 예에 한정되지 않으며 본 발명의 사상 내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고, 비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치에 있어서,

상기 레이저 다이오드에서 출력되는 현재 파워값을 샘플링하는 샘플링 수단;

상기 샘플링 수단에서 출력되는 현재 파워값 및 기준 파워값에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 제어 파워값을 출력하는 연산부; 및

상기 레이저 다이오드에 의해 기록하고자 하는 기록 데이터에 근거하여 상기 샘플링 수단 및 상기 연산부의 동작을 제어하는 제어 신호들을 발생하는 제어부를 포함하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 샘플링 수단은

상기 레이저 다이오드의 출력 레벨을 모니터링하는 모니터 다이오드;

상기 모니터 다이오드의 출력을 전류/전압 변환하는 전류/전압 변환기; 및

상기 전류/전압 변환기의 출력을 샘플링하는 아날로그/디지털 변환기를 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 전류/전압 변환기와 상기 아날로그/디지털 변환기의 사이에 개재되어 상기 전류 전압 변환기에서 출력되는 신호의 증폭도를 조절하는 전처리부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서, 상기 전처리부는

재생 /기록 동작 모드에 따라 상기 전류/전압 변환기에서 출력되는 신호의 증폭도를 조절하는 재생/기록 게인 조절부; 및

상기 제어부의 제어에 따라 상기 전류/전압 변환부 혹은 상기 재생/기록 게인 조절부의 출력을 선택하여 상기 아날로그/디지털 변환기에 제공하는 게인 선택 스위치를 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서,

상기 전처리부는

상기 게인 선택 스위치부의 출력을 저역 통과 필터링하는 저역 통과 필터;

상기 게인 선택 스위치부의 출력에서 피크값을 홀드하는 피크홀더;

상기 게인 선택 스위치부의 출력에서 버팀값을 홀드하는 버팀홀더; 및

상기 제어부의 제어에 따라 상기 저역 통과 필터, 상기 게인 선택 스위치, 상기 피크홀더, 그리고 상기 버팀 홀드의 출력들 중의 하나를 선택하여 상기 아

날로그/디지털 변환기에 제공하는 모드 선택 스위치부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 제어부는

NRZI 신호에 근거하여 파워 제어 신호들, 파워 제어 신호들에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 파워들을 나타내는 기록 제어 신호를 발생하는 기록 펄스 발생부;

상기 기록 펄스 발생부에서 발생된 기록 제어 신호들에 근거하여 상기 샘플링 수단의 샘플링 동작 및 연산부의 선택 동작을 제어하는 선택 신호를 발생하는 샘플링 제어부; 및

상기 레이저 출력 제어 장치의 동작 모드를 제어하는 APC 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서, 상기 샘플링 수단의 지연 특성을 보상하기 위하여 상기 기록 펄스 발생부에서 발생된 기록 제어 신호를 지연하여 상기 샘플링 제어부에 제공하는 지연부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 8】**

제6항에 있어서, 클럭 신호, 리드/라이트 제어 신호, NRZI 신호, 랜드/그루브 판별 신호 등을 유입하여 상기 APC제어부에 제공하는 인터페이스부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 9】**

제1항에 있어서, 상기 연산부는

레이저 다이오드의 파워값을 조정하기 위한 기준 파워값들을 기억시키기 위한 기준 레지스터들;

상기 레이저 다이오드에 인가되는 파워값을 기억시키기 위한 제어 레지스터들;

상기 기준 레지스터들에 저장된 기준 파워값과 상기 샘플링 수단에서 제공되는 현재 파워값과의 차이를 연산하는 감산기;

상기 감산기의 출력과 상기 제어 레지스터들에 저장된 파워값을 가산하는 가산기; 및

상기 가산기의 출력을 상기 저장시키기 위한 제어 레지스터를 선택하는 디멀티플렉서를 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 10】**

제9항에 있어서,



상기 감산기와 상기 가산기 사이에 개재되며, 상기 감산기의 출력을 감소시켜 상기 가산기에 제공하는 분할기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 11】**

제9항에 있어서,

상기 샘플링 수단의 출력을 평균화하여 상기 감산기에 제공하는 평균기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 12】**

제11항에 있어서,

외부 마이크로 프로세서가 상기 평균기의 출력을 검출할 수 있도록 제공하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 13】**

제9항에 있어서,

상기 기준 레지스터들 중의 하나의 기준 레지스터를 선택하는 제1멀티플렉서; 및

상기 제어 레지스터들 중의 하나의 제어 레지스터를 선택하고, 선택된 제어 레지스터에 저장된 파워값을 상기 가산기에 제공하는 제3멀티플렉서를 더 구비하고,

상기 제1멀티플렉서, 제2멀티플렉서, 그리고 상기 디멀티플렉서는 상기 제어부에서 제공되는 선택 신호에 의해 동기되는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 14】**

제13항에 있어서,

상기 제어부에서 제공되는 기록 제어 신호에 의해 상기 제어 레지스터들 중의 하나를 선택하고, 선택된 제어 레지스터에 저장된 파워값을 상기 레이저 다이오드에 제공하는 제4멀티플렉서; 및

상기 제4멀티플렉서의 출력을 디지털/아날로그 변환하여 상기 레이저 다이오드에 제공하는 디지털/아날로그 변환기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 15】**

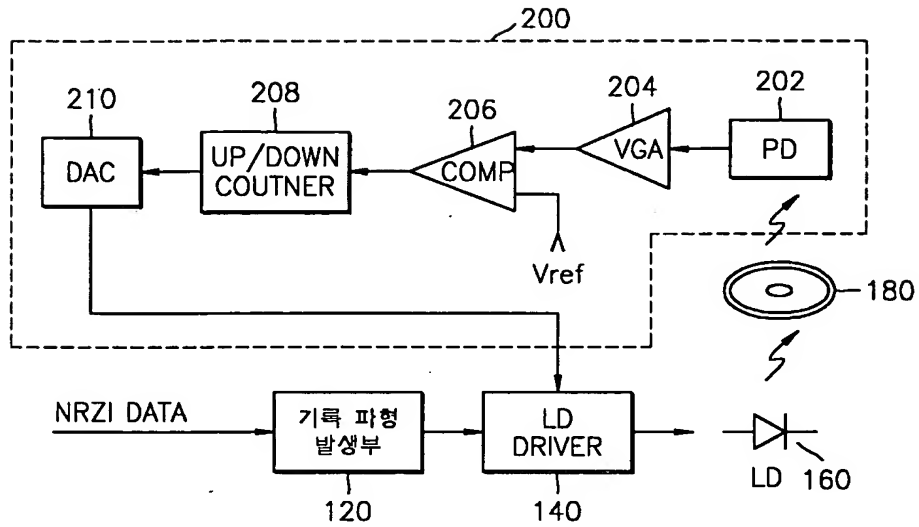
제13항에 있어서, 상기 제어 레지스터들의 제어 레지스터에 저장된 제어 파워값을 외부로 출력하는 데이터 출력 단자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

**【청구항 16】**

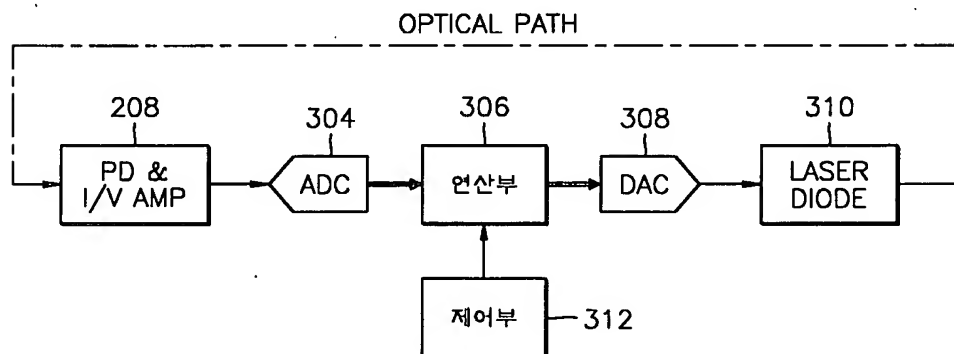
제13항에 있어서, 상기 제어 레지스터들의 제어 레지스터에 저장될 제어 파워값을 외부로부터 입력하기 위한 데이터 입력 단자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

【도면】

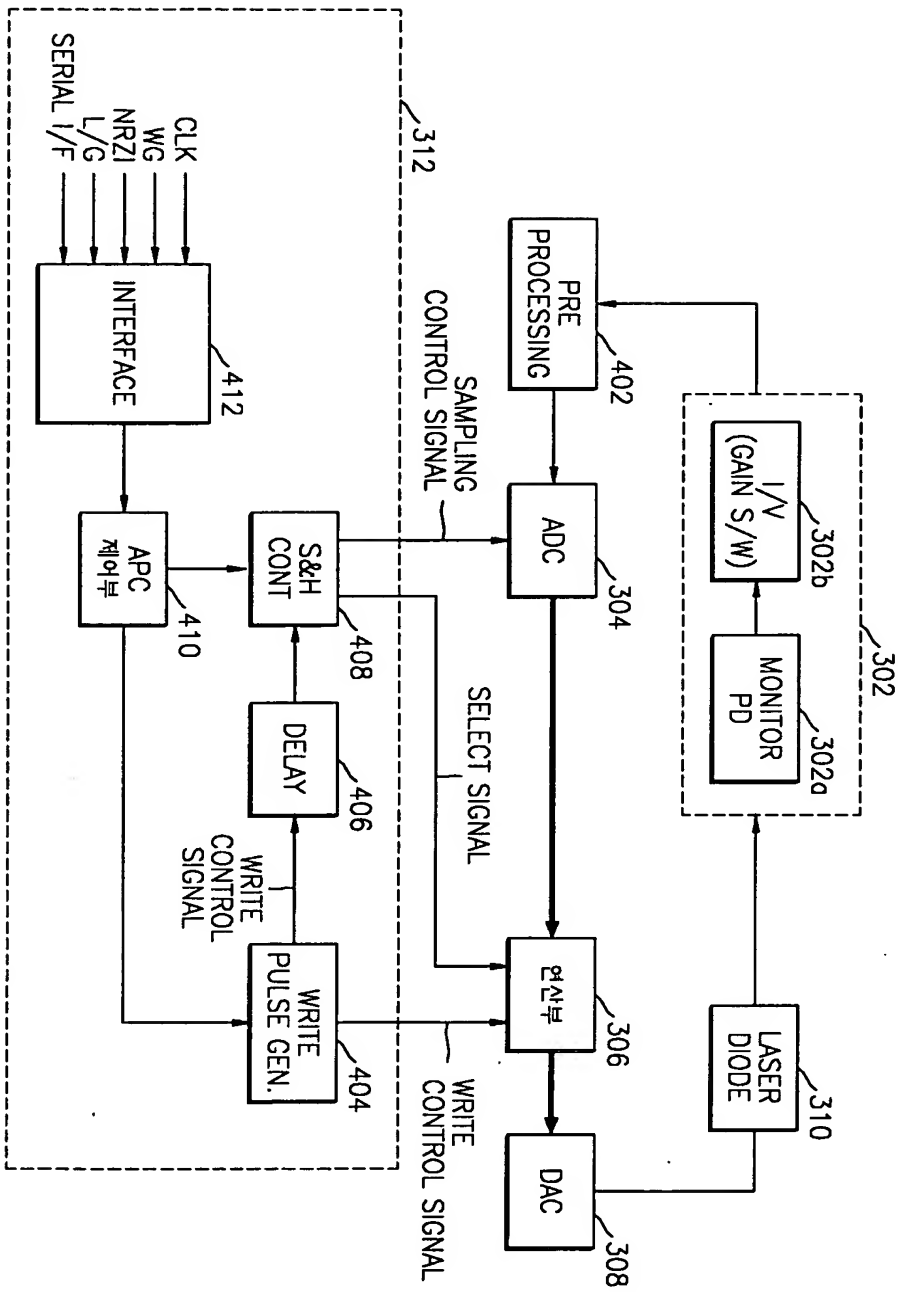
【도 1】



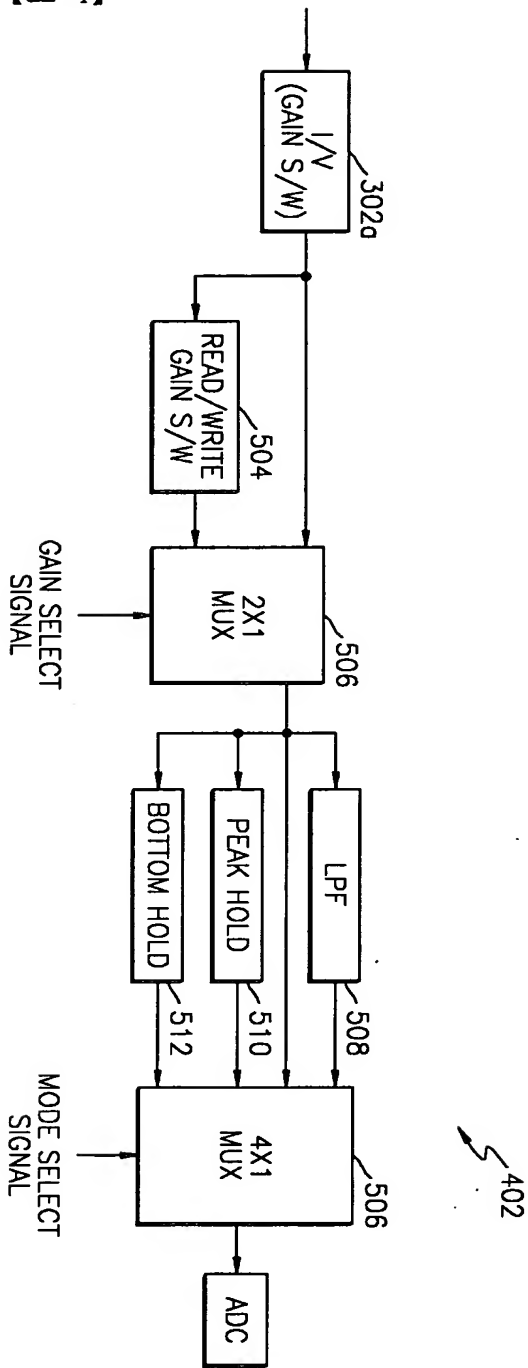
【도 2】



【부 3】



【도 4】



[illegible]